

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-203761

(43)Date of publication of application : 04.08.1998

(51)Int.Cl.

B66B 11/08

(21)Application number : 09-009551

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 22.01.1997

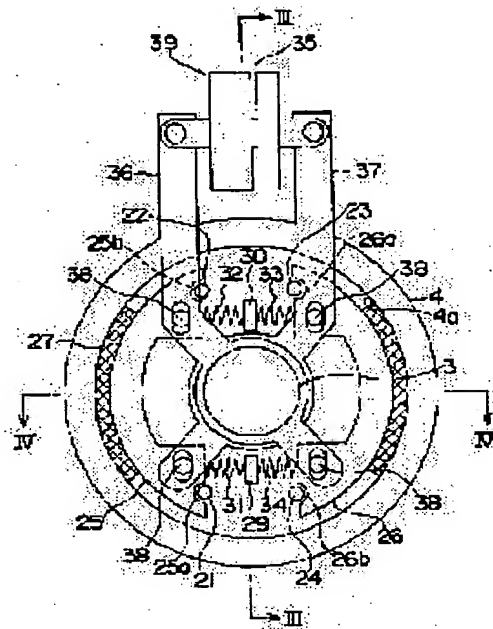
(72)Inventor : ANDO EIJI

(54) BRAKING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To equalize pressing force of a braking member of a brake shoe by displacing one support point member of both support point members at both ends selectively as a support point in accordance with the direction of load which acts on a brake drum at the time of braking by the brake shoe.

SOLUTION: Two pairs of support point rods 21 to 24 as support point members extended up to the inside of a traction sieve 4 which is a brake drum in parallel with a rotor shaft 3 are fixed to a bearing base 5. A pair of brake shoes 25, 26 which can reciprocate in the radial direction of the traction sieve 4 are arranged between these support point rods 21, 22 and a friction face 4a and between the support point rods 23, 24 and the friction face 4a. These brake shoes 25, 26 can displace one pair of two pairs of support point rods 21 to 24 as support points selectively in accordance with the direction of load which acts on the traction sieve 4 at the time of braking. Consequently, the pressing force of braking members 27, 28 of the brake shoes 25, 26 is equalized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3549990

[Date of registration] 30.04.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-203761

(43) 公開日 平成10年(1998)8月4日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

B 6 6 B 11/08

B 6 6 B 11/08

G

審査請求 未請求 請求項の数4

O L

(全9頁)

(21) 出願番号 特願平9-9551

(22) 出願日 平成9年(1997)1月22日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 安藤 英司

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱
電機株式会社内

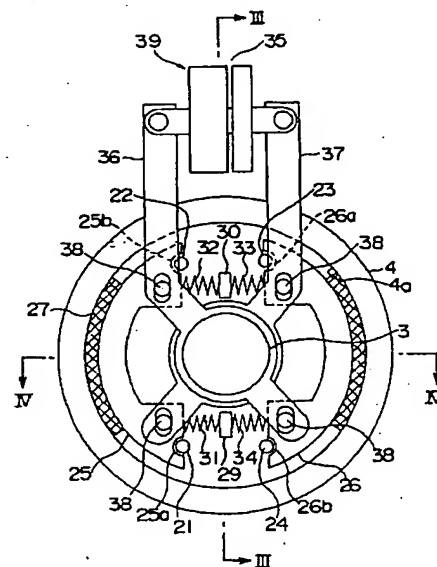
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、作用する負荷の方向によらず、ブレーキシューの制動材の押圧力を均等にするることにより、制動材を効率良く使用し、全体を小形化することを目的とするものである。

【解決手段】 ブレーキシュー25、26の両端に支点ロッド21～24を設け、制動時にトラクションシープ4に作用する負荷の方向に応じて、ブレーキシュー25、26がその両端の支点部材21～24のうち一方を選択的に支点として変位するようにした。



- | | |
|---------------------|------------------|
| 3:ロータ軸(回転軸) | 27, 28:制動材 |
| 4:トラクションシープ(フレモドラム) | 31~34:押圧手段 |
| 4a:摩擦面 | 36, 37:ブレーキ解放アーム |
| 21~24:支点ロッド(支点部材) | 38:解放支点部材 |
| 25, 26:ブレーキシュー | 39:解放手段 |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周面に摩擦面を有する円筒状のブレーキドラムと、

上記摩擦面に接離する方向へ往復動可能に上記ブレーキドラムの内側に設けられている複数のブレーキシューと、

これらの各ブレーキシューに設けられ、上記摩擦面に接離する制動材と、

上記各ブレーキシューの両端にそれぞれ係合し、上記ブレーキシューの動作の支点となる複数の支点部材と、

上記各ブレーキシューの両端にそれぞれ設けられ、上記制動材が上記摩擦面に接する方向へ上記ブレーキシューを押圧する複数の押圧手段と、

これらの押圧手段に逆らって上記制動材を上記摩擦面から開離させる解放手段とを備え、上記ブレーキシューは、制動時に上記ブレーキドラムに作用する負荷の方向に応じて両端の支点部材のうち一方を選択的に支点として変位可能になっていることを特徴とするブレーキ装置。

【請求項2】 2個一対のブレーキシューを備え、互いに対向する端部間に共通の押圧手段がそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項1記載のブレーキ装置。

【請求項3】 2個一対のブレーキシューを備え、互いに対向する端部間に共通の支点部材がそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のブレーキ装置。

【請求項4】 2個一対のブレーキシューを備え、解放手段は、上記ブレーキシューの両端にそれぞれ設けられている複数の解放支点部材と、これらの解放支点部材に回転自在かつ摺動自在に連結され、かつブレーキドラムの回転軸に対して回転自在な一対のブレーキ解放アームとを有していることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えばエレベータ巻上機などに用いられるブレーキ装置に関し、特に内郭式ドラムブレーキに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図11は従来のエレベータ巻上機の一例を示す側面図である。図において、ベース1上には、モータ2が固定されている。モータ2のロータ軸3には、円筒状のトラクションシープ4が固着されている。また、ベース1上には、ロータ軸3の先端部を回転自在に保持する軸受台5が設けられている。

【0003】 図12は例えば特公昭47-2330号公報に示されたものと同様の従来のエレベータ巻上機のブレーキ装置を示す構成図であり、図11のX I I-X I I 線断面図に相当する。図において、ロータ軸3に対して平行に延びる一対の支点6 a, 6 bは、軸受台5に固

定されている。トラクションシープ4の内側には、支点6 a, 6 bを中心に回転する一対のブレーキシュー7 a, 7 bが取り付けられている。これらのブレーキシュー7 a, 7 bには、トラクションシープ4の内周面である摩擦面4 aに接離する制動材8 a, 8 bがそれぞれ固着されている。

【0004】 ブレーキシュー7 a, 7 bの支点6 a, 6 bとは反対側の端部間には、制動材8 a, 8 bを摩擦面4 aに均等に押し付ける押圧手段9が設けられている。この押圧手段9としては、例えば油圧シリンダ等のアクチュエータやばね等の弾性体を使用される。なお、制動力を解除する手段の図示は省略する。

【0005】 一般に、図12に示したようなブレーキ装置は、リーディングトレーリング式ドラムブレーキと呼ばれている。このようなブレーキ装置の制動時においては、トラクションシープ4に巻き掛けられた主ロープ（図示せず）を介して、かご側と釣合重り側との荷重差による負荷がトラクションシープ4に作用する。

【0006】 図13は図12のトラクションシープ4に反時計方向（L方向）への負荷が作用したときの制動材8 a, 8 bと摩擦面4 aとの間の摩擦力を示す説明図、図14は時計方向（R方向）への負荷が作用したときの説明図である。押圧手段9による押圧力をF、制動材8 a, 8 bの押圧力をP, Q、摩擦係数を μ 、摩擦力を μP , μQ として示している。例えば、図13において制動材8 a, 8 bが摩擦面4 aを押圧する力P, Qは、支点6 a, 6 bのまわりのモーメントの釣り合いから、次のように与えられる。

$$【0007】 P = \{ A / (B - \mu C) \} F$$

$$Q = \{ A / (B + \mu C) \} F = \{ (B - \mu C) / (B + \mu C) \} P < P$$

【0008】 上記の式から、図13において、摩擦面4 aがブレーキシュー7 bの支点6 b側から制動材8 bに侵入する方向への負荷が作用する制動材8 bの押圧力Qは、摩擦面4 aがブレーキシュー7 aの力点側から侵入する方向への負荷が作用する制動材8 aの押圧力Pの $(B - \mu C) / (B + \mu C)$ 倍となることがわかる。2つのブレーキシュー7 a, 7 bが発する制動力の合計は、負荷の向きによらず一定であるが、ブレーキシュー7 a, 7 bのそれぞれの制動力は、負荷の向きにより異なる。即ち、摩擦面4 aがブレーキシュー7 a, 7 bの支点6 a, 6 b側から制動材8 a, 8 bに侵入する方向に負荷が作用するときの制動トルクは、摩擦面4 aがブレーキシュー7 a, 7 bの力点側から侵入する方向に負荷が作用するときの制動トルクに比較して小さい。

【0009】 次に、図15は従来のエレベータ巻上機のブレーキ装置の他の例を示す構成図である。図において、一対のブレーキシュー11 a, 11 bは、支点12 a, 12 bを介して軸受台5（図11）に取り付けられている。これらのブレーキシュー11 a, 11 bは、ト

ラクションシープ4の円周方向に同一の向きに取り付けられている。それぞれのブレーキシュー11a, 11bには、制動材13a, 13bが固着されている。軸受台5に固定された一对の保持部14a, 14bとブレーキシュー11a, 11bの支点12a, 12bと反対側の端部との間には、押圧手段15a, 15bが設けられている。

【0010】一般に、図15に示したようなブレーキ装置は、ツーリーディング式ドラムブレーキと呼ばれている。図16は図15のトラクションシープ4が反時計方向(L方向)へ回転しようとするときの力の釣り合い状態を示す説明図、図17は時計方向(R方向)の場合の図である。図16のときの2つの制動材12a, 12bの押圧力Pは同じ値となり、いずれも上記のPを求める式で与えられる。また、図17のときの2つの制動材12a, 12bの押圧力Qも同じ値となり、いずれも上記のQを求める式で与えられる。即ち、負荷の作用する方向によって全体の制動力が異なり、摩擦面4aがブレーキシュー11a, 11bの支点12a, 12b側から制動材13a, 13bに侵入する方向に負荷が作用するときの制動力は、摩擦面4aがブレーキシュー11a, 11bの力点側から制動材13a, 13bに侵入する方向に負荷が作用するときの制動力に比較して小さい。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記のように構成された従来のエレベータ巻上機のブレーキ装置においては、負荷の作用する方向により制動材の押圧力が変動する。これに対し、通常のエレベータ巻上機においては、かご内の乗客の重量がかご内容量の半分を超えるか否かにより負荷の作用方向が変わるが、エレベータの運転周期においては、かご内容量の半分を超えて乗客が乗り込むことは少ない。

【0012】従って、図12に示したような従来のリーディングトレーリング式ドラムブレーキでは、一方のブレーキシューが他方に比較して大きい力で押圧されることが多くなり、一方のブレーキシューの制動材が早く摩擦してしまふとともに、他方のブレーキシュー側の摩擦係数が安定しないなどの問題点があった。また、一方のブレーキシューの発する制動力が、他方のブレーキシューの発する制動力よりも小さいため、全体としての制動力が小さくなってしまふ。これを避けるためには、ブレーキシューの押圧力を大きくする必要があり、押圧力の増大に伴い制動材面積を拡大し、押圧手段を大形化することにより、装置全体が大形化してしまうという問題点もあった。

【0013】また、図15に示したような従来のツーリーディング式ドラムブレーキにおいては、制動材の押圧力が小さくなる方向についても十分な制動力を確保する必要があるため、押圧手段の押圧力を大きくする必要があり、やはり押圧力の増大に伴い制動材面積を拡大し、

押圧手段を大形化することにより、装置全体が大形化してしまうという問題点があった。

【0014】この発明は、上記のような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、作用する負荷の方向によらず、ブレーキシューの制動材の押圧力を均等にすることができ、制動材を効率良く使用し、全体を小形化することができるブレーキ装置を得ることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係るブレーキ装置は、内周面に摩擦面を有する円筒状のブレーキドラムと、摩擦面に接離する方向へ往復動可能に上記ブレーキドラムの内側に設けられている複数のブレーキシューと、これらの各ブレーキシューに設けられ、摩擦面に接離する制動材と、各ブレーキシューの両端にそれぞれ係合し、ブレーキシューの動作の支点となる複数の支点部材と、各ブレーキシューの両端にそれぞれ設けられ、制動材が摩擦面に接する方向へブレーキシューを押圧する複数の押圧手段と、これらの押圧手段に逆らって制動材を摩擦面から開離させる解放手段とを備え、ブレーキシューは、制動時にブレーキドラムに作用する負荷の方向に応じて両端の支点部材のうち一方を選択的に支点として変位可能になっているものである。

【0016】請求項2の発明に係るブレーキ装置は、2個一对のブレーキシューを備え、互いに対向する端部間に共通の押圧手段がそれぞれ配置されているものである。

【0017】請求項3の発明に係るブレーキ装置は、2個一对のブレーキシューを備え、互いに対向する端部間に共通の支点部材がそれぞれ配置されているものである。

【0018】請求項4の発明に係るブレーキ装置は、2個一对のブレーキシューを備え、解放手段は、ブレーキシューの両端にそれぞれ設けられている複数の解放支点部材と、これらの解放支点部材に回転自在かつ摺動自在に連結され、かつブレーキドラムの回転軸に対して回転自在な一对のブレーキ解放アームとを有しているものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図について説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1によるエレベータ巻上機のブレーキ装置を示す構成図、図2は図1の解放手段を取り除いて示す構成図、図3は図1のI-I-I-I線断面図、図4は図1のIV-IV線断面図であり、エレベータ巻上機全体の構成は図11と同様である。

【0020】図において、モータ2(図11)のロータ軸3の先端部は、軸受台5に回転自在に保持されている。ロータ軸3の中間部には、ブレーキドラムとしての

トラクションシープ4が固着されている。このトラクションシープ4の外周には、かご（図示せず）及び釣合重り（図示せず）を吊り下げる主ロープ（図示せず）が巻き掛けられる。また、トラクションシープ4の内周面には、摩擦面4aが形成されている。

【0021】軸受台5には、ロータ軸3と平行にトラクションシープ4の内側まで延びる支点部材としての2対（4本）の支点ロッド21～24が固定されている。支点ロッド21、22と摩擦面4aとの間、及び支点ロッド23、24と摩擦面4aとの間には、トラクションシープ4の径方向へ往復動可能な一対のブレーキシュー25、26が配置されている。これらのブレーキシュー25、26の両端には、支点ロッド21～24に係合する溝25a、25b、26a、26bが形成されている。また、ブレーキシュー25、26には、摩擦面4aに接離する制動材27、28が固着されている。

【0022】軸受台5には、ロータ軸3と平行にトラクションシープ4の内側まで延びる2本の保持部29、30が固定されている。これらの保持部29、30とブレーキシュー25、26の両端との間には、制動材27、28を摩擦面4aに押し付ける4個の押圧手段31～34が設けられている。押圧手段31～34としては、例えばばね等の弾性体が使用されている。

【0023】制動材27、28は、ブレーキ解放マグネット35により摩擦面4aから開離される。ブレーキ解放マグネット35には、一対のブレーキ解放アーム36、37が回動自在に連結されている。ブレーキ解放アーム36、37は、ロータ軸3に対して回動自在になっている。ブレーキシュー25、26には、解放支点部材38がそれぞれ2本ずつ設けられており、ブレーキ解放アーム36、37に回動自在かつ摺動自在に連結されている。上記のブレーキ解放マグネット35、ブレーキ解放アーム36、37及び解放支点部材38により解放手段39が構成されている。

【0024】次に、動作について説明する。図5に示すように、負荷の作用方向が図の反時計方向（L方向）のときには、ブレーキシュー25が支点ロッド21を支点とし、支点ロッド22とブレーキシュー25との間に隙間εが生じる。また、ブレーキシュー26は支点ロッド23を支点とし、支点ロッド24とブレーキシュー26との間に隙間εが生じる。そして、対角配置された押圧手段32、34が制動材27、28をそれぞれ摩擦面4aに押し付ける。

【0025】また、図6に示すように、負荷の作用方向が図の時計方向（R方向）のときには、ブレーキシュー25が支点ロッド22を支点とし、支点ロッド21とブレーキシュー25との間に隙間εが生じる。また、ブレーキシュー26は支点ロッド24を支点とし、支点ロッド23とブレーキシュー26との間に隙間εが生じる。そして、押圧手段31、33が制動材27、28をそれ

ぞれ摩擦面4aに押し付ける。

【0026】このようなブレーキ装置では、負荷の作用方向がL、Rいずれの場合にも、ブレーキシュー25、26に対する摩擦面4aの侵入側に力点を持ち、脱出側に支点を持つことから、負荷の作用方向によらず、制動材27、28の押圧力Pの値は、いずれも $P = \{A / (B - \mu C)\} F$ となる。従って、押圧手段31～34の押圧力が同じであっても、従来例よりも大きな制動力を得ることができ、全体を小形化することができる。また、片側の制動材27、28のみが摩耗することがなく、制動材27、28を効率良く使用することができる。さらに、制動材27、28の押圧力が小さすぎることがないため、摩擦係数が安定する。

【0027】また、制動力を解除する場合、ブレーキ解放マグネット35が励磁され、ブレーキ解放アーム36、37が回動され、解放支点部材38が引き寄せられる。これにより、ブレーキシュー25、26は、図2の状態からε/2がなくなるところまでロータ軸3側へ移動し、制動材27、28が摩擦面4aから開離し、ブレーキが解放される。

【0028】このとき、ブレーキ解放アーム36、37とブレーキシュー25、26とは、解放支点部材38を介して回動及び摺動自在な関係にあるため、解放支点部材38及びブレーキシュー解放アーム36、37の長穴に加工誤差や取付誤差がある場合、また支点ロッド21～24の寸法誤差や取付誤差がある場合でも、干渉により拘束されることなく、隙間εが密着するところまで解放される。

【0029】実施の形態2。図7はこの発明の実施の形態2によるエレベータ巻上機のブレーキ装置を示す構成図、図8は図7のVIII-VIII線断面図、図9は図7のIX-IX線断面図であり、図7では解放手段の図示を省略している。上記実施の形態1では4個の押圧手段31～34を使用した。この実施の形態2では、2個の押圧手段41、42を使用している。これにより、部品点数が削減され、装置の小形化を図ることができる。

【0030】実施の形態3。図10はこの発明の実施の形態3によるエレベータ巻上機のブレーキ装置を示す構成図であり、解放手段の図示を省略している。上記実施の形態1では4個の支点ロッド21～24を使用した。この実施の形態3では、2個の支点部材43、44を使用している。これにより、装置を大形化することなく、支点強度を向上させることができる。

【0031】なお、押圧手段は弾性体や油圧シリンダ等に限定されるものではなく、例えばカムを回転させることによりブレーキシューを押圧してもよい。また、上記の例ではギヤレス巻上機を示したが、この発明のブレーキ装置は、例えばウォーム歯車巻上機やヘリカル歯車巻上機などにも適用できる。

【0032】さらに、上記の例ではブレーキシューが支点に対して回動自在なものを示したが、摺動自在に係合するものであってもよい。さらにまた、例えばブレーキシューとともに支点を動かしてブレーキを解放する場合など、支点とブレーキシューとの間には、必ずしも隙間を設けなくてもよい。

【0033】また、上記の例では2個のブレーキシューを設けたが、3個以上であってもよい。さらに、上記の例ではブレーキシューの支点を軸受台に取り付けたが、モータの回転やブレーキの解放で移動しない部分であれば、他の部分に取り付けてもよい。さらにまた、上記の例ではエレベータ巻上機のブレーキ装置について示したが、他の機器のブレーキ装置にもこの発明は適用できる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明のブレーキ装置は、ブレーキシューの両端に支点部材を設け、制動時にブレーキドラムに作用する負荷の方向に応じて、ブレーキシューがその両端の支点部材のうち一方を選択的に支点として変位するようにしたので、負荷の作用方向がいずれの場合にも、ブレーキシューに対する摩擦面の侵入側に力点を持ち、脱出側に支点を持つことになり、作用する負荷の方向によらず、ブレーキシューの制動材の押圧力を均等にすることができ、制動材を効率良く使用し、全体を小形化することができる。

【0035】請求項2の発明のブレーキ装置は、2個のブレーキシューの押圧手段を共通としたので、部品点数が削減され、装置の小形化を図ることができる。

【0036】請求項3の発明のブレーキ装置は、2個のブレーキシューの支点部材を共通としたので、装置を大形化することなく、支点強度を向上させることができる。

【0037】請求項4の発明のブレーキ装置は、ブレーキシューの両端にそれぞれ設けられている解放支点部材に対して、ブレーキ解放アームが回動自在かつ摺動自在に連結されているので、取付誤差や加工誤差がある場合にも、より確実にブレーキを解放することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1によるエレベータ巻

上機のブレーキ装置を示す構成図である。

【図2】 図1の解放手段を取り除いて示す構成図である。

【図3】 図1のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線断面図である。

【図4】 図1のⅠⅤ-ⅠⅤ線断面図である。

【図5】 図1のトラクションシーブに反時計方向への負荷が作用したときの状態を示す説明図である。

【図6】 図1のトラクションシーブに時計方向への負荷が作用したときの状態を示す説明図である。

【図7】 この発明の実施の形態2によるエレベータ巻上機のブレーキ装置を示す構成図である。

【図8】 図7のⅤⅠⅠⅠ-ⅤⅠⅠⅠ線断面図である。

【図9】 図7のⅠⅩ-ⅠⅩ線断面図である。

【図10】 この発明の実施の形態3によるエレベータ巻上機のブレーキ装置を示す構成図である。

【図11】 従来のエレベータ巻上機の一例を示す側面図である。

【図12】 従来のエレベータ巻上機のブレーキ装置の一例を示す構成図である。

【図13】 図12のトラクションシーブに反時計方向への負荷が作用したときの状態を示す説明図である。

【図14】 図12のトラクションシーブに時計方向への負荷が作用したときの状態を示す説明図である。

【図15】 従来のエレベータ巻上機のブレーキ装置の他の例を示す構成図である。

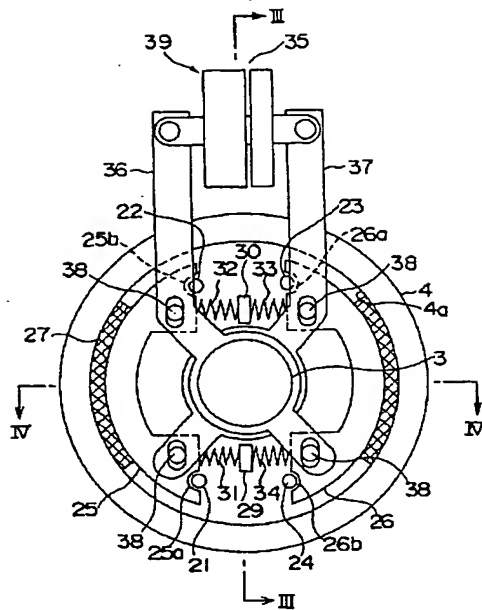
【図16】 図15のトラクションシーブが反時計方向へ回転しようとするときの力の釣り合い状態を示す説明図である。

【図17】 図15のトラクションシーブが時計方向へ回転しようとするときの力の釣り合い状態を示す説明図である。

【符号の説明】

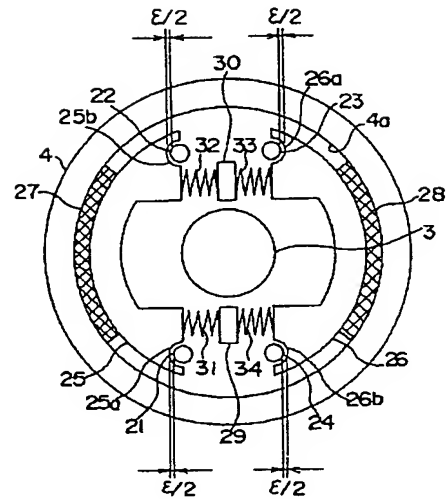
3 ロータ軸（回転軸）、4 トラクションシーブ（ブレーキドラム）、4a 摩擦面、21～24 支点ロッド（支点部材）、25、26 ブレーキシュー、27、28 制動材、31～34、41、42 押圧手段、36、37 ブレーキ解放アーム、38 解放支点部材、39 解放手段、43、44 支点部材。

【図1】

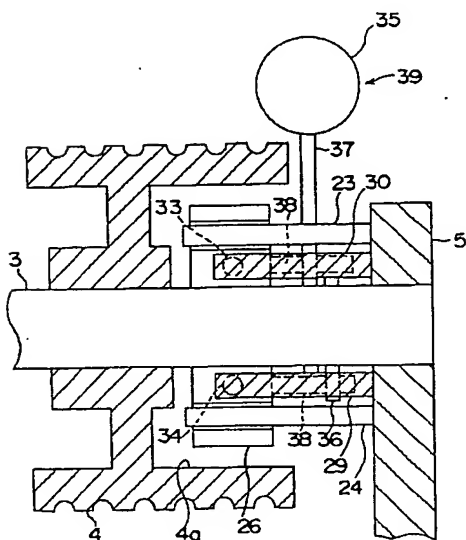


- | | |
|---------------------|------------------|
| 3: ロータ軸 (回転軸) | 27, 28: 制動材 |
| 4: トラフシェンブ (フレモドラム) | 31-34: 押圧手段 |
| 4a: 摩擦面 | 36, 37: フリー解放アーム |
| 21-24: 支点ロッド (支点部材) | 38: 解放支点部材 |
| 25, 26: プレキシャー | 39: 解放手段 |

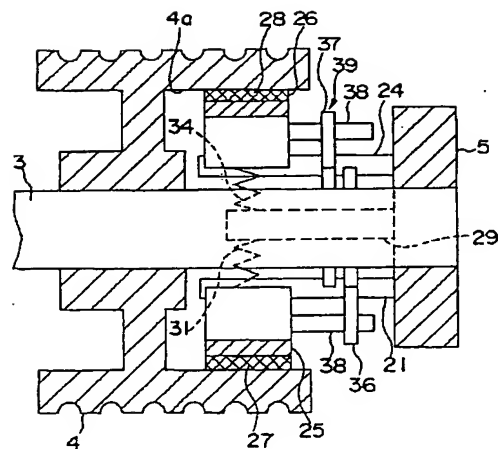
【図2】



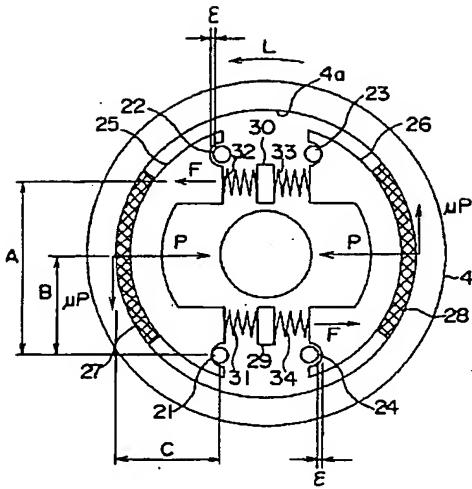
【図3】



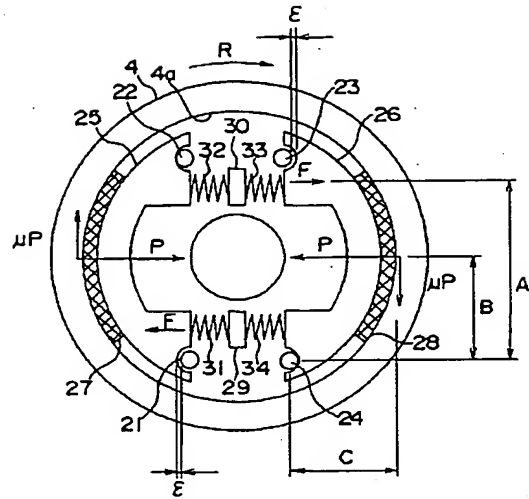
【図4】



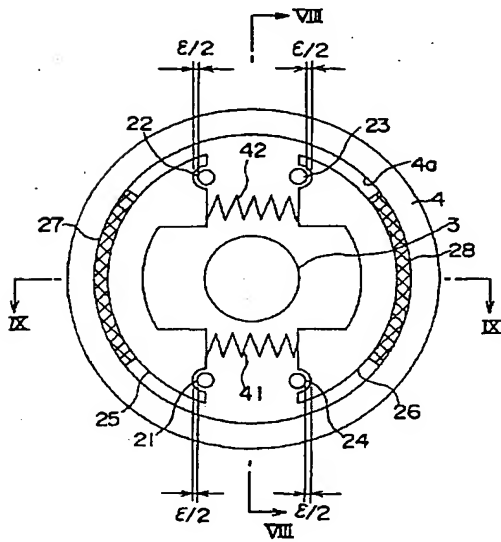
【図5】



【図6】

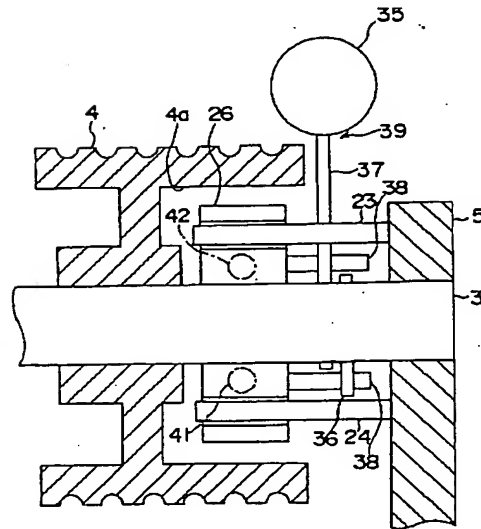


【図7】

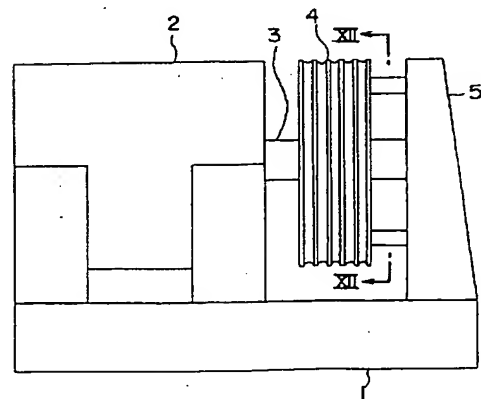


41, 42: 押圧手段

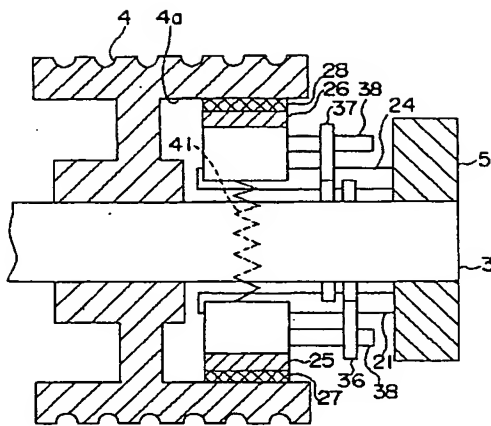
【図8】



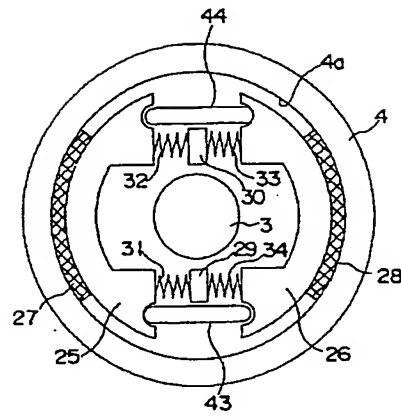
【図11】



【図9】

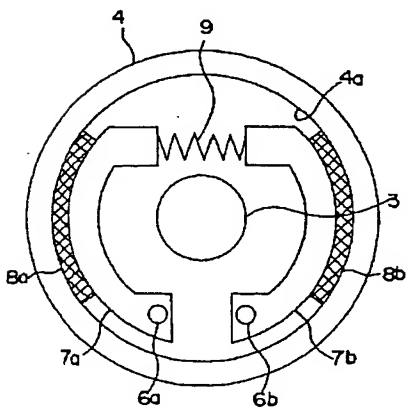


【図10】

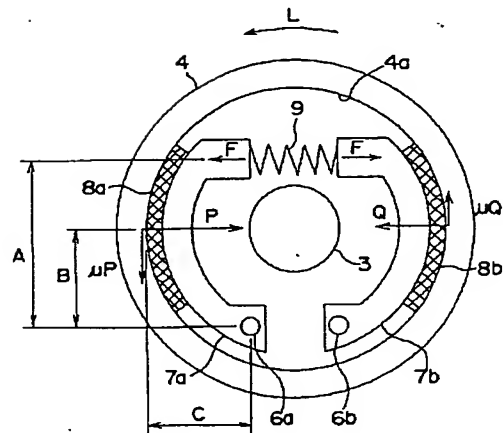


43,44:支点部材

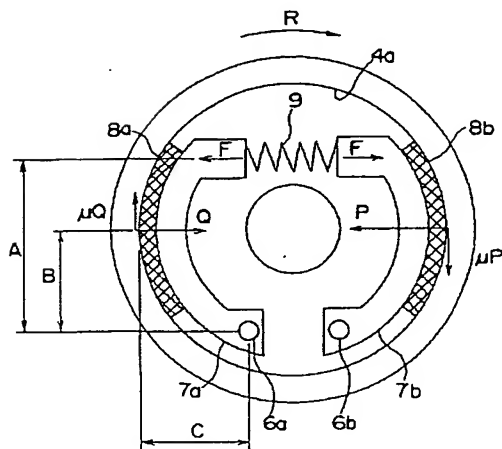
【図12】



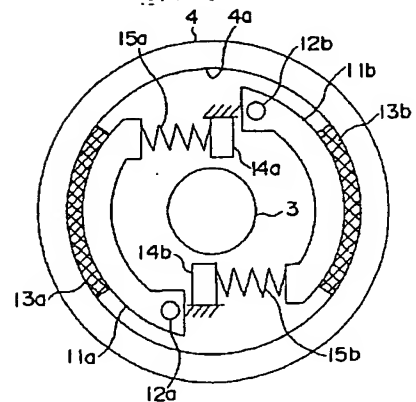
【図13】



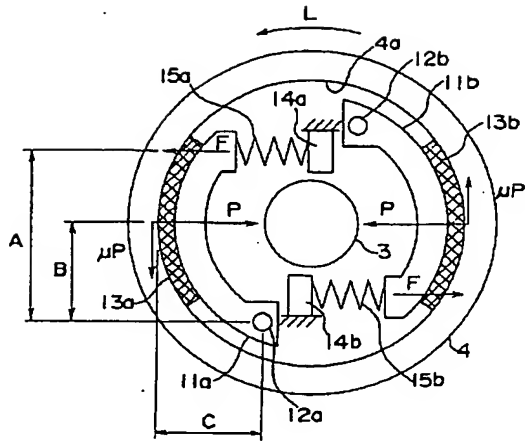
【図14】



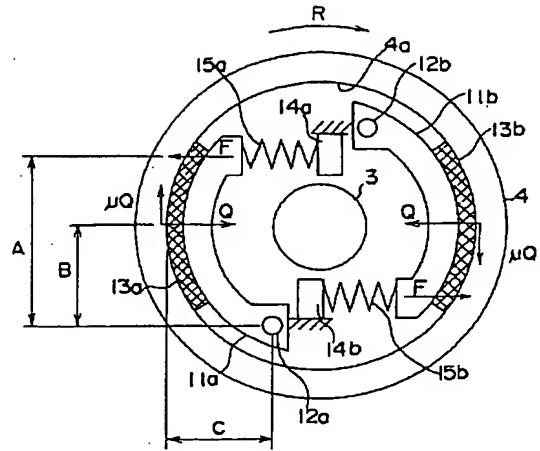
【図15】



【図16】



【図17】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)